

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

03. 8. 2004

REC'D 16 SEP 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2004年 3月31日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2004-106617  
[ST. 10/C]: [JP 2004-106617]

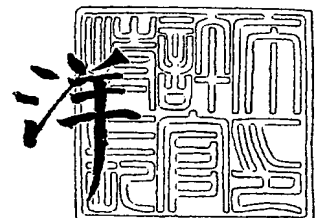
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社フジクラ

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 20030995  
【提出日】 平成16年 3月31日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01L 31/04  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 株式会社フジクラ内  
    【氏名】 江連 哲也  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 株式会社フジクラ内  
    【氏名】 田辺 信夫  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 株式会社フジクラ内  
    【氏名】 松井 浩志  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 株式会社フジクラ内  
    【氏名】 岡田 顕一  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005186  
    【氏名又は名称】 株式会社フジクラ  
【代理人】  
    【識別番号】 100064908  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 志賀 正武  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100108578  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高橋 詔男  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100089037  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 渡邊 隆  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100101465  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 青山 正和  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 008707  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9704943

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

作用極、対極およびこれらの間に形成された電解質層とからなる積層体と、これらを収容する筐体とを備えた光電変換素子であって、

前記筐体は、前記積層体を覆う本体と、前記積層体を前記本体に固定する蓋体とからなり、前記蓋体は前記本体に取り外し可能に固定されていることを特徴とする光電変換素子。

**【請求項 2】**

作用極、対極およびこれらの間に形成された電解質層とからなる積層体と、これらを収容する筐体とを備えた光電変換素子であって、

前記筐体は、前記積層体を覆う本体からなり、前記作用極が前記本体に取り外し可能に固定されていることを特徴とする光電変換素子。

**【請求項 3】**

前記対極と前記筐体との間に弾性部材が介在していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光電変換素子。

【書類名】明細書

【発明の名称】光電変換素子

【技術分野】

【0001】

本発明は、色素増感太陽電池などの光電変換素子に関する。

【背景技術】

【0002】

環境問題、資源問題などを背景に、クリーンエネルギーとしての太陽電池が注目を集めている。太陽電池としては単結晶、多結晶あるいはアモルファスのシリコンを用いたものがある。しかしながら、従来のシリコン系太陽電池は、製造コストが高い上に、原料供給が不充分であるなどの課題が残されているため、普及していない。

また、Cu-In-Se系(CIS系とも呼ぶ)などの化合物系太陽電池も開発されており、この化合物系太陽電池は極めて高い光電変換効率を示すなど優れた特徴を有している。しかしながら、この化合物系太陽電池も、コストや環境負荷などの問題から普及していない。

【0003】

これらの太陽電池に対して、スイスのグレッツェルらのグループなどから提案された色素増感型太陽電池は、安価で、かつ、高い光電変換効率を得られる光電変換素子として注目されている。

【0004】

図3は、従来の色素増感型太陽電池の一例を示す概略断面図である。

この色素増感型太陽電池100は、増感色素を担持させた多孔質半導体電極(以下、「色素増感半導体電極」と言うこともある。)103が一方の面に形成された第一基板101と、導電膜104が形成された第二基板105と、これらの間に封入されたゲル状電解質などからなる電解質層106とから概略構成されている。

【0005】

第一基板101としては光透過性の板材が用いられ、第一基板101の色素増感半導体電極103と接する面には導電性を付与するために透明導電膜102が設けられている。また、第一基板101、透明導電膜102および色素増感半導体電極103から作用極108が構成されている。

【0006】

一方、第二基板105としては、電解質層106と接する側の面には導電性を付与するために炭素や白金などからなる導電膜104が設けられている。また、第二基板105および導電膜104から対極109が構成されている。

【0007】

色素増感型太陽電池100では、色素増感半導体電極103と導電膜104が対向するように、第一基板101と第二基板105が所定の間隔をおいて配置されており、両基板間の周縁部に熱可塑性樹脂からなる封止材107が設けられている。この封止材107は、電解質層106に含まれる電解液が漏出したり、揮発性成分が揮発したりすることを防ぐ役目を果たしている。

【0008】

次に、色素増感型太陽電池100の製造方法の概略を説明する。

まず、熱可塑性樹脂からなる封止材107を介して作用極108と対極109を積層した後、作用極108および対極109、または、作用極108あるいは対極109のいずれか一方を介して封止材107を加熱して、熔融することにより、作用極108と対極109を接着して、一对の電極(作用極108と対極109)からなる積層体を組み立てる。

次いで、対極109を貫通するように設けられた注入口110を通して、作用極108と対極109の間にヨウ素・ヨウ化物イオンなどの酸化・還元種を含む電解液を充填した後、注入口110を蓋111で塞ぎ、電荷移送用の電解質層106を形成し、一对の電極

(作用極 108 と対極 109) と、これらの間に挟まれた電解質層 106 からなる色素増感型太陽電池 100 を得る (例えば、特許文献 1、非特許文献 1 参照。 )。

【0009】

上述のような色素増感型太陽電池 100 の製造では、積層体を組み立てる際に封止材 107 を熔融する熱によって、色素増感半導体電極 103 に担持させた増感色素が劣化するおそれがある。また、積層体を組み立てた後に、作用極 108 と対極 109 の間に電解液を充填しなければならなかった。その結果、電解液の粘度が高いと、電解液の充填には多大な時間と手間を要するという問題があった。

【0010】

また、封止材 107 は熱可塑性樹脂からなるので、耐候性に劣るため、長期使用には適さないという問題があった。

さらに、作用極 108 と対極 109 の間に電解液を充填するためには、これらの電極間には所定の距離が必要である。その結果、最終的に得られる色素増感型太陽電池 100 の発電効率が低下するという問題があった。

【特許文献 1】特開 2002-184478 号公報

【非特許文献 1】N. Papageorgiou et al., J. Electrochem. Soc., 143 (10), 3099, 1996

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、安価に製造することが可能で、長期信頼性および発電効率に優れ、不具合発生時に修理や交換が容易な光電変換素子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、上記課題を解決するために、作用極、対極およびこれらの間に形成された電解質層とからなる積層体と、これらを収容する筐体とを備えた光電変換素子であって、前記筐体は、前記積層体を覆う本体と、前記積層体を前記本体に固定する蓋体とからなり、前記蓋体は前記本体に取り外し可能に固定されている光電変換素子を提供する。

【0013】

本発明は、作用極、対極およびこれらの間に形成された電解質層とからなる積層体と、これらを収容する筐体とを備えた光電変換素子であって、前記筐体は、前記積層体を覆う本体からなり、前記作用極が前記本体に取り外し可能に固定されている光電変換素子を提供する。

【0014】

上記光電変換素子において、前記対極と前記筐体との間に弾性部材が介在していることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明の光電変換素子は、積層体を組み立てた後に、作用極と対極の間に電解液を充填する必要がないので、工程を簡略化することができる。また、本発明の光電変換素子は、熱可塑性樹脂などからなる封止材を必要としないので、耐候性すなわち長期信頼性に優れている。さらに、本発明の光電変換素子は、作用極と対極の間に距離をおく必要がないので、発電効率に優れている。

【0016】

また、本発明の光電変換素子は、作用極が本体の蓋を兼ねており、作用極における発電に関与する部分が蓋に覆われていないから、作用極における発電に関与する部分に入射する光量が減少することを抑制できるため、色素増感型太陽電池はより発電効率に優れたものとなる。さらに、作用極が筐体の本体に取り外し可能に固定され、作用極が本体に直接接して、積層体が本体によって封止されているから、積層体に不具合が生じた場合、これ

を本体から取り外して修理したり、良品に交換したりすることができる。また、本体を繰り返し使用することができるので、製造コストを削減することもできる。

【0017】

さらに、本発明の光電変換素子において、対極と筐体との間に弾性部材を介在させれば、積層体の積層方向に外力が加えられても、作用極と対極との間で横ズレが発生するのを抑制することができる。また、弾性部材によって、積層体を、その積層方向に柔軟性を保ちながら強固に筐体に固定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を実施した光電変換素子について、図面を参照して説明する。

【0019】

図1は、本発明に係る光電変換素子の第一の実施形態として、色素増感型太陽電池を示す概略断面図である。

図1中、符号10は色素増感型太陽電池、11は第一の基板、12は透明導電膜、13は多孔質酸化物半導体層、14は作用極、15は電解質層、16は第二の基板、17は導電膜、18は対極、19は弾性部材、20は積層体、30は筐体、31は本体、32は蓋体、41は封止部材、42は螺子をそれぞれ示している。

【0020】

この色素増感型太陽電池10は、増感色素が表面に担持された多孔質酸化物半導体層13が一方の面14aに設けられた作用極14と、一方の面14aと対向して配置された対極18と、一方の面14aと対極18における一方の面14aと対向する面18a（以下、「対極18の一方の面18a」と称する。）との間に形成された電解質層15と、これらを収容する筐体30とから概略構成されている。

【0021】

なお、この色素増感太陽電池10では、電解質層15をなす電解質の大部分が、多孔質酸化物半導体層13の空隙部分に含浸された状態となっている。

【0022】

作用極14は、第一の基板11と、この一方の面11a上に順に形成された透明導電膜12および多孔質酸化物半導体層13とから構成されている。

【0023】

対極18は、第二の基板16と、この一方の面16a上に形成された導電膜17とから構成されている。

（導電膜17については、後述しているので、ここでは、どのようなものの説明は不要と考えます。ここでは、色素増感太陽電池10の構成（各部材の配置、相互関係など）を説明しています。）

【0024】

色素増感型太陽電池10において、電解質層15を作用極14と対極18で挟んでなる積層体20が光電変換素子として機能する。

【0025】

色素増感型太陽電池10において、積層体20は、積層体20の側面20aおよび対極18における他方の面18bを覆う断面凹状の本体31と、作用極14の他方の面14bに接して積層体20を本体31に固定する蓋体32とからなる筐体30内に収容されている。さらに、本体31は、弾性部材19を介して対極18の他方の面18bに接している。

また、蓋体32は、封止部材41を介して本体31に接している。さらに、蓋体32は、螺子42によって本体31に固定されている。

【0026】

なお、筐体30による積層体20の封止を十分なものとするためには、封止部材41を嵌合するための溝などからなる嵌合部（図示略）を、本体31の蓋体32と接する面31aおよび蓋体32の一方の面32aに設けることが好ましい。

## 【0027】

このような構成とすることにより、積層体20は、その上下面が本体31と蓋体32で挟み込まれて、その積層方向に押圧された状態で、筐体30内に収容される。また、この状態で、積層体20の側面20aの全域が本体31に覆われて、積層体20は筐体30によって一括して封止されている。

## 【0028】

第一の基板11としては、光透過性の素材からなる基板が用いられ、ガラス、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホンなど、通常、太陽電池の透明基板として用いられるものであればいかなるものでも用いることができる。第一の基板11は、これらの中から電解液への耐性を考慮して適宜選択されるが、用途上、できる限り光透過性に優れる基板が好ましい。

## 【0029】

透明導電膜12は、第一の基板11に導電性を付与するために、その一方の面11aに形成された金属、炭素、導電性金属酸化物などからなる薄膜である。

透明導電膜12として金属薄膜や炭素薄膜を形成する場合、第一の基板11の透明性を著しく損なわない構造とする。透明導電膜12を形成する導電性金属酸化物としては、例えば、インジウムスズ酸化物（Indium-Tin Oxide、ITO）、酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）、フッ素ドープの酸化スズなどが用いられる。

## 【0030】

多孔質酸化物半導体層13は、透明導電膜12の上に設けられており、その表面には増感色素が担持されている。多孔質酸化物半導体層13を形成する半導体としては特に限定されず、通常、太陽電池用の多孔質半導体を形成するのに用いられるものであればいかなるものでも用いることができる。このような半導体としては、例えば、酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）、酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）、酸化タングステン（ $\text{WO}_3$ ）、酸化亜鉛（ $\text{ZnO}$ ）、酸化ニオブ（ $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ）などを用いることができる。

多孔質酸化物半導体層13を形成する方法としては、例えば、ゾルゲル法からの膜形成、微粒子の泳動電着、発泡剤による多孔質化、ポリマービーズなどとの混合物塗布後ににおける余剰成分の除去などの方法が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

## 【0031】

増感色素としては、ピリジン構造、ターピリジン構造などを配位子に含むルテニウム錯体、ポルフィリン、フタロシアニンなどの含金属錯体、エオシン、ローダミン、メロシアニンなどの有機色素などを適用することができ、これらの中から、用途、使用半導体に適した励起挙動を示すものを特に限定無く選ぶことができる。

## 【0032】

電解質層15は、多孔質酸化物半導体層13内に電解液を含浸させてなるものか、または、多孔質酸化物半導体層13内に電解液を含浸させた後に、この電解液を適当なゲル化剤を用いてゲル化（擬固体化）して、多孔質酸化物半導体層13と一体に形成されてなるものが用いられる。

## 【0033】

電解液としては、ヨウ素、ヨウ化物イオン、ターシャリーブチルピリジンなどの電解質成分が、エチレンカーボネートやメトキシアセトニトリルなどの有機溶媒に溶解されてなるものが用いられる。

## 【0034】

電解液をゲル化する際に用いられるゲル化剤としては、ポリフッ化ビニリデン、ポリエチレンオキシド誘導体、アミノ酸誘導体などが挙げられる。

## 【0035】

第二の基板16としては、第一の基板11と同様のものや、特に光透過性をもつ必要がないことから金属板、合成樹脂板などが用いられる。

## 【0036】

導電膜17は、第二の基板16に導電性を付与するために、その一方の面16aに形成

された白金などの金属、炭素などからなる薄膜である。導電膜 17 としては、例えば炭素や白金などの層を、蒸着、スパッタ、塩化白金酸塗布後に熱処理を行ったものが好適に用いられるが、電極として機能するものであれば特に限定されるものではない。

#### 【0037】

弾性部材 19 としては、発泡ポリエチレン、発泡ポリウレタン、ゴムスポンジなどが用いられる。

色素増感型太陽電池 10 では、積層体 20 を筐体 30 によって封止することにより、積層体 20 にはその積層方向に外力が加えられる。弾性部材 19 を対極 18 と本体 31 との間に介在させることにより、この外力によって、作用極 14 と対極 18 との間に横ズレが発生するのを抑制することができる。また、弾性部材 19 によって、積層体 20 を、その積層方向に柔軟性を保ちながら強固に筐体 30 に固定することができる。

#### 【0038】

本体 31 を形成する素材としては特に限定されないが、各種金属、セラミックス、各種合成樹脂などが用いられる。

#### 【0039】

蓋体 32 としては、太陽光を透過する光学特性を有する部材が用いられる。太陽光を透過する光学特性を有する部材としては特に限定されないが、例えば、アクリル、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ソーダガラスなど透明で剛性のある材質からなる部材が挙げられる。

#### 【0040】

封止部材 41 としては、ニトリルゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴムなどの弾性材料や、ポリ四フッ化エチレンなどからなる O リング、ガスケットなどが用いられる。

#### 【0041】

螺子 42 としては、蓋体 32 を本体 31 に接合、固定することができるものであればいかなるものでも用いることができる。

#### 【0042】

なお、この実施形態では、蓋体 32 を本体 31 に接合、固定する手段として、螺子 42 を例示したが、本発明の光電変換素子はこれに限定されない。本発明の光電変換素子においては、蓋体を枠体に接合、固定する手段としては、例えば、枠体に設けられた被係止部に、蓋体に回転可能に設けられたフラップ状の係止部を係止する手段や、枠体の枠部、押圧部および蓋体の表面に接するように筐体の外側に装着される、断面コ字形スリーブ状のバネのクランプ力によって挟み込む手段などを用いることもできる。また、前記被係止部に係止部を係止する手段は、被嵌合部に嵌合部を嵌合する手段であってもよい。

#### 【0043】

以上説明したように、色素増感型太陽電池 10 では、積層体 20 を組み立てた後に、作用極 14 と対極 18 の間に電解液を充填する必要がないので、工程を簡略化することができる。また、色素増感型太陽電池 10 は、熱可塑性樹脂などからなる封止材を必要としないので、耐候性すなわち長期信頼性に優れている。さらに、色素増感型太陽電池 10 は、作用極 14 と対極 18 の間に距離をおく必要がないので、発電効率に優れている。

また、色素増感型太陽電池 10 では、蓋体 32 が封止部材 41 を介して本体 31 に取り外し可能に固定されて、積層体 20 が筐体 30 によって封止されているから、積層体 20 に不具合が生じた場合、これを筐体 30 から取り外して修理したり、良品に交換したりすることができる。また、筐体 30 を繰り返し使用することができるので、製造コストを削減することもできる。

#### 【0044】

次に、本発明に係る光電変換素子の製造方法の一実施形態を、図 1 を参照して説明する。

この実施形態では、まず、第一の基板 11 における一方の面 11a 上に透明導電膜 12 および多孔質酸化半導体層 13 が所定の方法により順に形成されてなる作用極 14 を用



意する。

【0045】

次いで、多孔質酸化物半導体層 13 に、予めゲル化剤が添加された電解液を滴下して含浸させた後、この電解液をゲル化させて、多孔質酸化物半導体層 13 と一体をなす電解質層 15 を形成する。

【0046】

次いで、対極 18 の他方の面 18 b が、弾性部材 19 を介して本体 31 の内側の底面 31 a に接するように、本体 31 内に作用極 14 を配置する。

【0047】

次いで、導電膜 17 が電解質層 15 に重なるように、対極 18 を作用極 13 に重ねて、電解質層 15 を作用極 14 と対極 18 で挟んでなる積層体 20 を、本体 31 内に形成する。

【0048】

次いで、作用極 14 の他方の面 14 b を覆うように蓋体 32 を配する。

【0049】

次いで、蓋体 32 の外側から積層体 20 の積層方向に荷重を加えながら、蓋体 32 を、封止部材 41 を介して本体 31 に螺子 42 で固定し、筐体 30 で積層体 20 を封止することにより、色素増感型太陽電池 10 を得る。

【0050】

図 2 は、本発明に係る光電変換素子の第二の実施形態として、色素増感型太陽電池を示す概略断面図である。

図 2 中、符号 50 は色素増感型太陽電池、51 は第一の基板、52 は透明導電膜、53 は多孔質酸化物半導体層、54 は作用極、55 は電解質層、56 は第二の基板、57 は導電膜、58 は対極、59 は弾性部材、60 は積層体、70 は筐体（「本体」と言うこともある。）、81 は封止部材、82 は螺子をそれぞれ示している。

【0051】

この色素増感型太陽電池 50 は、増感色素が表面に担持された多孔質酸化物半導体層 53 が一方の面 54 a に設けられた作用極 54 と、一方の面 54 a と対向して配置された対極 58 と、一方の面 54 a と対極 58 におけるこの面と対向する面（以下、「一方の面」と称する。）58 a との間に形成された電解質層 55 と、これらを収容する筐体 70 とから概略構成されている。

【0052】

なお、この色素増感太陽電池 50 では、電解質層 55 は多孔質酸化物半導体層 53 と一体に形成されている。

【0053】

作用極 54 は、第一の基板 51 と、この一方の面 51 a 上に順に形成された透明導電膜 52 および多孔質酸化物半導体層 53 とから構成されている。また、作用極 54 の周縁部 54 c には、多孔質酸化物半導体層 53 が設けられておらず、第一の基板 51 と透明導電膜 52 で構成されている。

【0054】

対極 58 は、第二の基板 56 と、この一方の面 56 a 上に形成された導電膜 57 とから構成されている。

【0055】

色素増感型太陽電池 50 において、電解質層 55 を作用極 54 と対極 58 で挟んでなる積層体 60 が光電変換素子として機能する。

【0056】

色素増感型太陽電池 50 において、積層体 60 は、積層体 60 の側面 60 a および対極 58 における他方の面 58 b を覆う断面凹状の本体 70 内に収容されている。さらに、本体 70 は、弾性部材 59 を介して対極 58 の他方の面 58 b に接している。

【0057】

また、作用極 54 の周縁部 54c は、封止部材 81 を介して本体 70 に直接、接している。さらに、作用極 54 の周縁部 54c は、螺子 82 によって本体 70 に固定されている。

なお、本体 70 による積層体 60 の封止を十分なものとするためには、封止部材 81 を嵌合するための溝などからなる嵌合部（図示略）を、本体 70 の周縁部 54c と接する面 70a および周縁部 54c の本体 70 と接する面 54d に設けることが好ましい。

#### 【0058】

このような構成とすることにより、積層体 60 の側面 60a の全域が筐体 70 に覆われ、その積層方向に押圧された状態で、積層体 60 は筐体 70 によって一括して封止される。

#### 【0059】

第一の基板 51 としては、上記第一の基板 11 と同様のものが用いられる。

透明導電膜 52 としては、上記透明導電膜 12 と同様のものが設けられる。

多孔質酸化半導体層 53 を形成する半導体としては、上記多孔質酸化半導体層 13 を形成する半導体と同様のものが用いられる。

#### 【0060】

増感色素としては、上述の第一の実施形態と同様のものが用いられる。

電解質層 55 としては、上記電解質層 15 と同様のものが設けられる。

電解液としては、上述の第一の実施形態と同様のものが用いられる。

ゲル化剤としては、上述の第一の実施形態と同様のものが用いられる。

#### 【0061】

第二の基板 56 としては、上記第二の基板 16 と同様のものが用いられる。

導電膜 57 としては、上記導電膜 17 と同様のものが設けられる。

弾性部材 59 としては、上記弾性部材 19 と同様のものが用いられる。

#### 【0062】

筐体 70 を形成する素材としては特に限定されないが、上記本体 31 を形成する素材と同様のものが用いられる。

封止部材 81 としては、上記封止部材 41 と同様のものが用いられる。

螺子 82 としては、上記螺子 42 と同様のものが用いられる。

#### 【0063】

なお、この実施形態では、作用極 54 を筐体 70 に接合、固定する手段として、螺子 82 を例示したが、本発明の光電変換素子はこれに限定されない。本発明の光電変換素子にあっては、蓋体を枠体に接合、固定する手段としては、例えば、筐体に設けられた被係止部に、作用極に回転可能に設けられたフラップ状の係止部を係止する手段や、作用極および筐体の表面に接するようにこれらの外側に装着される、断面コ字形スリーブ状のバネのクランプ力によって挟み込む手段などを用いることもできる。また、前記被係止部に係止部を係止する手段は、被嵌合部に嵌合部を嵌合する手段であってもよい。

#### 【0064】

以上説明したように、色素増感型太陽電池 50 では、積層体 60 を組み立てた後に、作用極 54 と対極 58 の間に電解液を充填する必要がないので、工程を簡略化することができる。また、色素増感型太陽電池 50 は、熱可塑性樹脂などからなる封止材を必要としないので、耐候性すなわち長期信頼性に優れている。さらに、色素増感型太陽電池 50 は、作用極 54 と対極 58 の間に距離をおく必要がないので、発電効率に優れている。

また、作用極 54 が筐体 70 の蓋を兼ねており、作用極 54 における発電に関与する部分が蓋に覆われていないから、作用極 54 における発電に関与する部分に入射する光量が減少することを抑制できるため、色素増感型太陽電池 50 はより発電効率に優れたものとなる。

また、色素増感型太陽電池 50 では、作用極 54 が封止部材 81 を介して筐体 70 に取り外し可能に固定され、作用極 54 が筐体 70 に直接、接して、積層体 60 が筐体 70 によって封止されているから、積層体 60 に不具合が生じた場合、これを筐体 70 から取り

外して修理したり、良品に交換したりすることができる。また、筐体 70 を繰り返し使用することができるので、製造コストを削減することもできる。

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明によれば、高粘度もしくはゲル状の電解質を容易に充填できる利点を保ちながら、発生した電子を効率良く収集することができる色素増感型太陽電池を実現することができる。また、セルに入射する光量を減少することなく、筐体との分離性も高いことから、保守性やリサイクル性も高く、環境負荷の低い太陽電池を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】本発明に係る光電変換素子の第一の実施形態として、色素増感型太陽電池を示す概略断面図である。

【図 2】本発明に係る光電変換素子の第二の実施形態として、色素増感型太陽電池を示す概略断面図である。

【図 3】従来の色素増感型太陽電池の一例を示す概略断面図である。

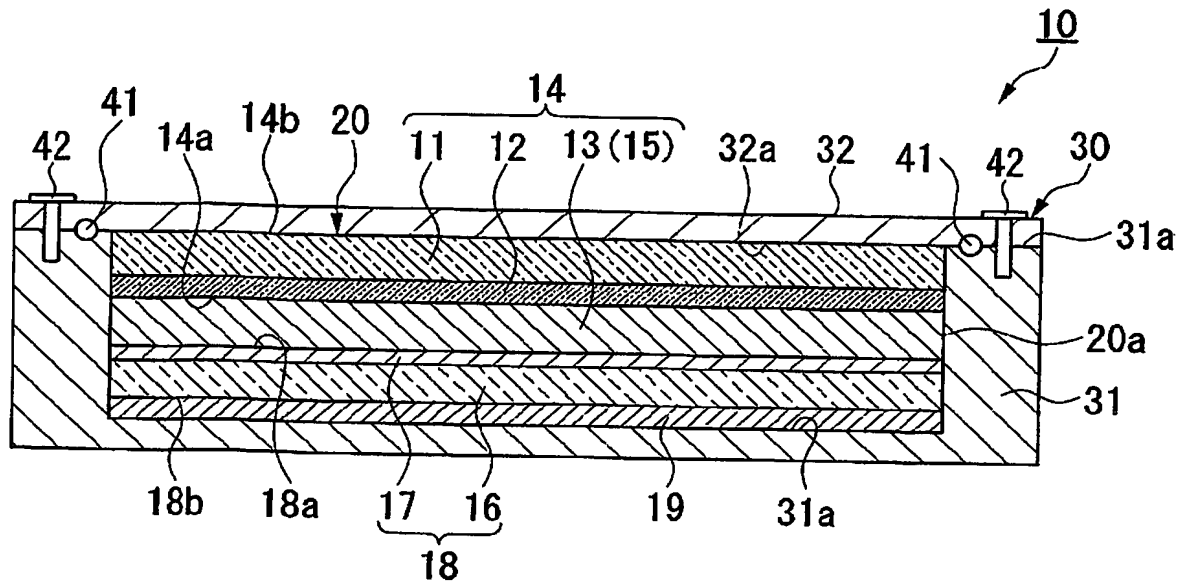
【符号の説明】

【0067】

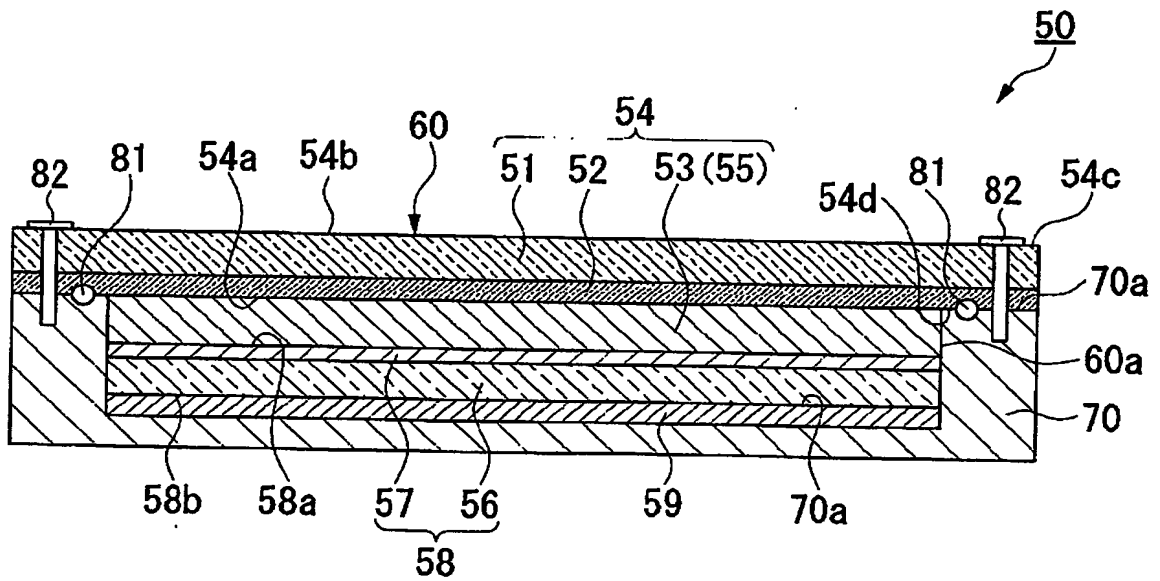
10, 50・・・色素増感型太陽電池、11, 51・・・第一の基板、12, 52・・・透明導電膜、13, 53・・・多孔質酸化物半導体層、14, 54・・・作用極、15, 55・・・電解質層、16, 56・・・第二の基板、17, 57・・・透明導電膜、18, 58・・・対極、19, 59・・・弾性部材、20, 60・・・積層体、30, 70・・・筐体、31・・・本体、32・・・蓋体、41, 81・・・封止部材、42, 82・・・螺子。

【書類名】 図面

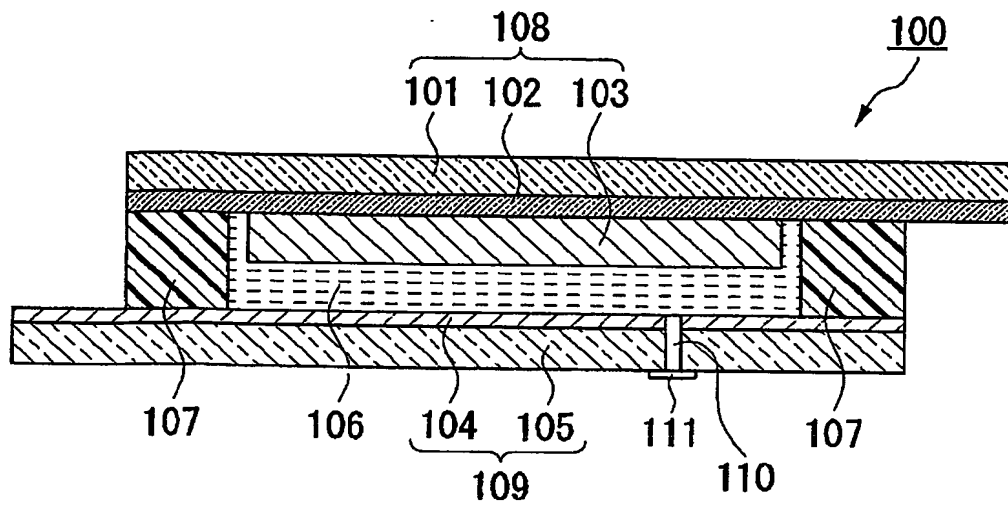
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発電効率に優れ、不具合発生時に修理や交換が容易な光電変換素子を提供する

。

【解決手段】 増感色素が表面に担持された多孔質酸化物半導体層 13 が一方の面 14 a に設けられた作用極 14 と、一方の面 14 a と対向して配置された対極 18 と、作用極 14 と対極 18 との間に形成された電解質層 15 と、これらを収容する筐体 30 とを備えた色素増感型太陽電池 10 において、筐体 30 を、積層体 20 の側面および対極 18 の他方の面 18 b を覆う本体 31 と、作用極 14 の他方の面 14 b に接して積層体 20 を本体 31 に固定する蓋体 32 とで構成し、蓋体 32 を、太陽光を透過する光学特性を有する部材で形成し、蓋体 32 を本体 31 に取り外し可能に固定する。

【選択図】 図 1

特願 2004-106617

出願人履歴情報

識別番号

[000005186]

1. 変更年月日

1992年10月 2日

[変更理由]

名称変更

住所

東京都江東区木場1丁目5番1号

氏名

株式会社フジクラ